




Gerenciamento de risco no agronegócio: estratégia de *hedge* para o produtor rural

Antônio Costa Ferreira Neto¹; Rodrigo Marques Nascimento²; Lucas da Costa Santos³

SOBRE OS AUTORES

¹Antônio Costa Ferreira Neto , Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Departamento de Agronomia – MGC 367, Km 583, 5000 - Alto da Jacuba - CEP 39100-000 - Diamantina/MG, Brasil.

²Rodrigo Marques Nascimento , Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Departamento de Agronomia – MGC 367, Km 583, 5000 - Alto da Jacuba - CEP 39100-000 - Diamantina/MG, Brasil.

³Lucas da Costa Santos , Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Departamento de Agronomia – MGC 367, Km 583, 5000 - Alto da Jacuba - CEP 39100-000 - Diamantina/MG, Brasil.

COMO CITAR

Ferreira Neto A.C.; Nascimento R.M.; Santos L.C. Gerenciamento de risco no agronegócio: estratégia de *hedge* para o produtor rural. Revista E&S. 2024; 5: e20230065.



Desde o início das civilizações a produção de alimentos faz parte das estratégias básicas de manutenção das populações. Atualmente, além do objetivo de suprir as necessidades fisiológicas básicas, o mercado agrícola tem papel estratégico na economia de diversos países, como é o caso do Brasil, que, em 2022, teve 24,8% do PIB representado pelo agronegócio^[1], fazendo com que o setor agropecuário brasileiro seja alvo de investimentos importantes dentro da economia do país. Nos próximos dez anos é esperado um crescimento de cerca de 40% no agronegócio brasileiro^[2,3].

O Brasil é considerado o celeiro do mundo, devido à sua capacidade de produzir grandes volumes de alimentos. O país possui cerca de 22% das terras agricultáveis do mundo; conta com um clima diversificado; tem energia solar abundante; e abriga cerca de 13% de toda a água doce do planeta, além de cada vez mais elevar os níveis de tecnologias no campo, os quais garantem aumentos de produtividade e tornam o agronegócio brasileiro um setor moderno, eficiente e competitivo no cenário internacional^[4]. No entanto, a competitividade global em ascensão demanda o uso de ferramentas para melhorar as margens de lucro dos produtores e reduzir os riscos da operação.

A resiliência e os lucros da agropecuária ao longo dos anos, gerando resultados positivos em cenários adversos (como no caso da pandemia da Covid-19), fez surgir a expectativa de que a atividade atraia ainda mais investimentos. Porém, como em qualquer outro negócio, o setor não está imune aos riscos e às incertezas^[5]. As fontes de risco podem estar diretamente ligadas à produção agrícola e pecuária, como a instabilidade climática e o surgimento de pragas e doenças, ou aos riscos de mercado, institucionais e financeiros.

O produtor precisa fazer um investimento na expectativa de que, depois de um certo prazo, a margem de lucro seja positiva. No entanto, existe a possibilidade de, nesse período, ocorrerem fatos que resultem em variação repentina nos preços. Um exemplo é o desentendimento com algum parceiro comercial internacional, que pode resultar em queda de preço dos produtos, como ocorreu no final de setembro de 2021, quando a China deixou de comprar carne bovina brasileira, e o preço do boi gordo recuou.

Portanto, um processo produtivo eficiente é essencial para um bom resultado no empreendimento rural. Entretanto, esse não é o único fator que define o retorno do capital investido. Gerenciar os riscos de mercado que estão envolvidos no negócio é uma tarefa importante para aqueles que desejam se manter ativos e competitivos em seus negócios, tendo em vista a concorrência e o livre mercado. Para isso, os produtores podem utilizar o *hedge*, que consiste na fixação antecipada do preço do produto, com o objetivo de resguardar o operador de eventuais prejuízos resultantes da oscilação de valor^[6].

A justificativa desta pesquisa é o fato de que muitos produtores não conhecem as ferramentas que podem dar mais segurança para a comercialização da produção. Assim, objetivou-se investigar o impacto da utilização de ferramentas de *hedge* agrícola numa estrutura de gerenciamento de riscos de mercado aplicado ao agronegócio, especificamente para a comercialização de milho.

De acordo com Liquitay^[7] o termo *hedge*, de origem inglesa, se refere a uma operação em que um instrumento financeiro é utilizado para proteger das oscilações de preços um determinado ativo, tendo como objetivo resguardar o operador financeiro de eventuais prejuízos resultante da oscilação de valor de seus bens. Para Hull^[8], realizar o *hedge* pode ser comparado com fazer um seguro, podendo dar mais tranquilidade para quem o realiza. Ao utilizar essa ferramenta de proteção o agente pode eliminar possíveis perdas, no entanto, o *hedge* também pode anular a possibilidade de ganho, sendo o objetivo econômico a transferência dos riscos inerentes às operações para outro agente.

A estratégia de *hedge* foi utilizada para compreender a realidade de um produtor hipotético de milho que está buscando uma alternativa para reduzir o risco com as oscilações de preço, minimizando as possibilidades de prejuízo. Para isso, o referido produtor deveria se apoiar no mercado a termo e no mercado de opções para realizar sua estratégia de gerenciamento de risco de preço, que consiste em

realizar a venda de contratos com o volume equivalente ao da sua produção, com o objetivo de mitigar o risco de oscilação dos preços.

Na análise foi considerada uma safra com investimento e custo hipotéticos, e diferentes cenários de preços foram levados em consideração. Os resultados da safra, de acordo com o cenário fictício, consideraram as variáveis *hedge* e estrutura de capital. Nesse sentido, no presente estudo foram feitas simulações para seis cenários:

- Cenário I.** safra com investimento feito apenas com capital próprio e sem o uso de *hedge*;
- Cenário II.** safra com investimento feito apenas com capital próprio e com *hedge* do mercado a termo;
- Cenário III.** safra com investimento feito apenas com capital próprio e *hedge* do mercado de opções;
- Cenário IV.** safra com investimento metade feito com capital próprio e metade com capital de terceiros, sem uso de *hedge*;
- Cenário V.** safra com investimento metade feito com capital próprio, metade com capital de terceiros e com *hedge* do mercado a termo.
- Cenário VI.** safra com investimento metade feito com capital próprio, metade com capital de terceiros e com *hedge* do mercado de opções.

Todos os cenários utilizaram uma produção de 90 mil sacas de milho, ao custo de R\$66,00 por saca (preço médio fornecido pela Companhia Nacional de Abastecimento em 2022 (CONAB, 2022)^[9]. Adicionalmente, foram considerados valores de venda para o milho que variaram de R\$60,00 a R\$75,00 por saca.

O cenário com *hedge* do mercado de opções considerou um valor de prêmio de R\$2,00 por saca para a opção de venda, e o preço de exercício de R\$72,00 por saca, com data de exercício de 120 dias após a operação. Cada contrato de opção de milho tem 450 sacas; portanto, na simulação foram considerados 200 contratos para cobrir as 90.000 sacas produzidas.

Para os cenários que utilizam capital de terceiros, foi levada em conta uma taxa de juros de 3,66% para empréstimos por 180 dias, e uma estrutura de capital com 50% de recurso próprio e 50% de capital de terceiros. A taxa de juros adotada foi obtida a partir do Plano Safra 2022/23, em que os juros para o Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (PRONAMP) foram de 8,0% ao ano. O custo de capital foi desconsiderado em todos os cenários.

A partir dos critérios supramencionados, foram demonstrados os resultados obtidos de acordo com a variação dos cenários, considerando a rentabilidade sobre o investimento e sobre o capital próprio para cada cenário testado. A análise dos dados foi desenvolvida em Excel, e a discussão, realizada mediante estatísticas descritivas a partir de tabelas e gráficos, permitindo, assim, a exploração dos resultados encontrados.

O **Cenário 1**, levou em consideração o modelo de negócio com capital próprio e sem *hedge*. Esse é o mais habitual dos cenários, em que o produtor não adquire financiamentos e não usa ferramentas para se proteger contra as variações negativas de preço. Assim, o agricultor não sabe como será o preço de venda, que dependerá do valor do cereal no dia comercializado. A produção esperada era de 90 mil sacas de milho, a R\$66,00 cada uma. Como não foi definido empréstimo nesse cenário, os juros não influenciaram o custo, e o investimento total foi de R\$5,9 milhões. O preço de venda em R\$66,00 por saca foi considerado o ponto de equilíbrio, igualando custos e receita; acima desse valor, o cenário seria de lucro para o produtor, e a rentabilidade poderia atingir até 13,6% quando a cotação do milho fosse de R\$75,00 por saca.

Para o **Cenário 2** foi considerado um modelo de negócio com investimento integralmente derivado de capital próprio e com *hedge*, a partir da venda no mercado a termo, para garantir o valor antecipado pela safra a ser colhida. Como não havia capital de terceiros envolvido, também não havia juros, o que é bastante conservador, pois o produtor utiliza somente dinheiro próprio e elimina riscos de variação no preço.

Conforme pode ser observado na Tabela 1, o custo de produção era de R\$66,00 por saca, ou seja, para o produtor não ficar no prejuízo, ele precisava vender o milho por, no mínimo, esse valor. Para esse cenário, foi estabelecido que o cereal fosse vendido no mercado a termo por R\$72,00 a saca, com data de exercício em 120 dias à frente, o que permitiu ao produtor um lucro de R\$6,00 por saca, o equivalente a uma rentabilidade de 9,09%.

A partir da adoção das diretrizes do segundo cenário, o produtor conseguiria se proteger de queda no preço futuro do milho e garantiria rentabilidade positiva. No entanto, se o valor do milho ultrapassasse o preço acordado pelo agricultor, ele não receberia nada além do pré-estabelecido, ou seja, esse cenário eliminaria o risco de prejuízo, mas limitaria os ganhos.

Tabela 1. Estrutura de negócio para o Cenário 2

Item	Unidade	Valor
Produção	Saca	90.000
Custo de produção	Reais/saca	66,00
Capital de terceiros	Percentual	-
Valor financiado	Reais	-
Taxa de juros	Percentual	3,66
Capital próprio	Percentual	100,00
Valor do capital próprio	Reais	5.940.000,00
Valor dos juros	Reais	-
Custo total	Reais/Saca	66,00
Investimento total	Reais	5.940.000,00
Venda a termo	Reais/Saca	72,00
Receita total	Reais	6.480.000,00
Lucro	Reais	540.000,00
Rentabilidade sobre o investimento	Percentual	9,09
Rentabilidade sobre o capital próprio	Percentual	9,09

Fonte: Elaborada pelo autor.

O **Cenário 3** foi estruturado usando capital próprio e *hedge* a partir da venda de contratos no mercado de opções. Assim como nos dois primeiros cenários, a não opção por capital de terceiros eliminou a incidência de juros. No entanto, houve um custo adicional pela realização do *hedge*. O mercado de opções funciona como um seguro, por meio da fixação de um valor mínimo; por isso, pode ser entendido como uma ferramenta para o gerenciamento de risco de preço^[10].

A Tabela 2 mostra a despesa com a proteção das oscilações dos preços, de acordo com a produção de 90.000 sacas de milho. O produtor comprou, por R\$2,00/saca, o direito de vender o milho ao preço de R\$72,00/saca, com data de exercício de 120 dias à frente do dia da negociação. Com isso, o custo total da produção do cereal ficou em R\$68,00/saca.

A receita derivada apenas da venda do milho no mercado físico poderia ocasionar prejuízos ao produtor, trazendo resultados negativos para a atividade. No entanto, o *hedge* (diferença entre o valor de exercício e a cotação) possibilitaria um resultado sempre positivo, pois o produtor teria um preço

mínimo de venda garantido. O resultado da operação, que é a soma do resultado do *hedge* com a receita das vendas, sempre será positivo, com lucro mínimo de R\$360.000,00 (que garante uma rentabilidade mínima de 5,9% sobre o investimento) e sem limite de lucros, conforme pode ser visto na Figura 1.

Tabela 2. Estrutura de negócio para o Cenário 3

Item	Unidade	Valor
Produção	Saca	90.000
Custo de produção	Reais/saca	66,00
Capital de terceiros	Percentual	-
Valor financiado	Reais	-
Taxa de juros	Percentual	3,66
Capital próprio	Percentual	100,00
Valor do capital próprio	Reais	6.120.000,00
Valor dos juros	Reais	-
Preço de exercício	Reais	72,00
Prêmio pago pela opção de venda	Reais	2,00
Custo total	Reais/Saca	68,00
Investimento total	Reais	6.120.000,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

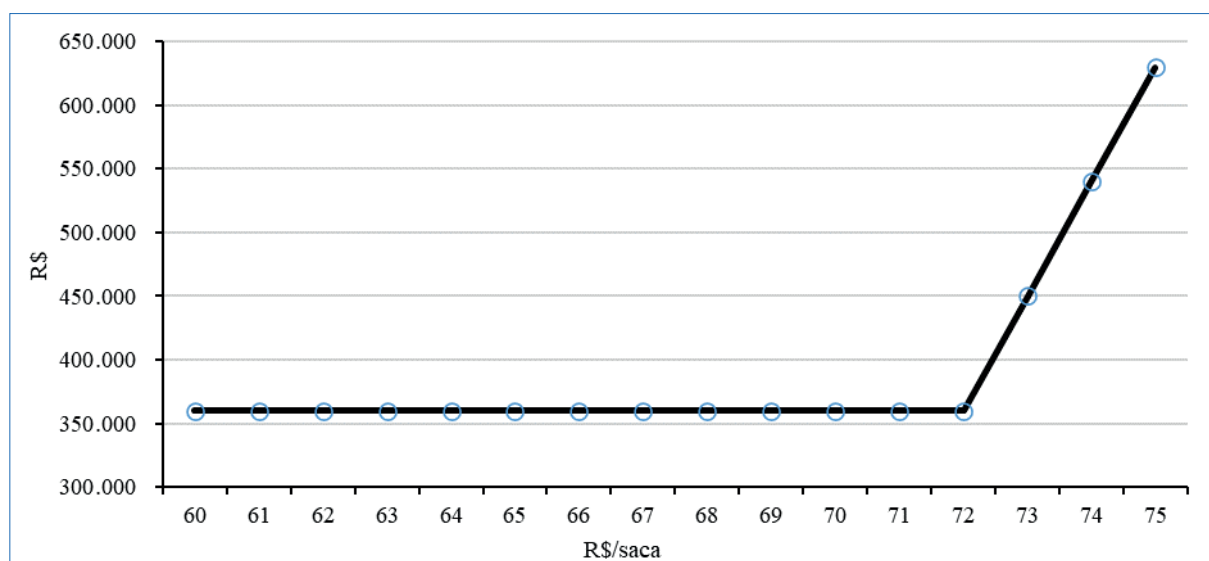


Figura 1. Possíveis lucros de acordo com o valor de venda do milho no Cenário 3

Fonte: Elaborada pelo autor.

Além de o Cenário 3 proteger o produtor dos riscos de prejuízo na atividade, ele também oferecia o benefício de, caso o preço do milho valorizasse além do esperado, seria possível aproveitar a alta e obter remuneração maior pelo produto.

Em uma situação real, em que os dados da pessoa foram ocultados para garantir o sigilo, um produtor decidiu fazer um seguro contra possível oscilação negativa do preço do milho, para proteger 2.000 sacas. A operação foi realizada no dia 12/08/2022, quando a saca de milho estava sendo precificada a R\$88,66 em média, e o produtor fez a aquisição de um direito de venda do milho a R\$89,67/saca com data de exercício em 16/09/2022, através do pagamento de um prêmio de R\$3,21/saca. O custo total da operação ficou em R\$6.420,00.

Após os 35 dias, período entre a realização do *hedge* e o vencimento do prazo, a média do preço do milho estava em R\$89,33/saca, ou seja, foi vantajoso o produtor exercer o seu direito de venda pelo preço acordado anteriormente, para garantir um valor R\$0,34 maior por saca, (R\$680,00 no total). No entanto, considerando o custo do prêmio, o produtor não obteve vantagem financeira com a estratégia, tendo em vista que investiu R\$6.420,00 para a aquisição do direito de venda e teve um retorno de R\$680,00; porém, ele cumpriu com o seu objetivo de garantir um preço mínimo de venda para obter lucro na comercialização do milho.

Para o Cenário 4 foi considerado o uso de capital de terceiros (crédito bancário) com a proporção de 50% do montante total investido. Dessa forma, foi adotada a despesa financeira corrigida pelos juros de 3,66%, pagos na operação. Nesse caso não foi utilizado nenhuma ferramenta de *hedge*, como mostra a Tabela 3. Esse é o cenário considerado mais arriscado, pois o produtor pega o dinheiro emprestado e não se protege contra a possibilidade de queda nos preços, o que pode causar grande prejuízo. Por outro lado, dependendo das circunstâncias, também é o contexto em que o produtor pode obter o maior retorno sobre o capital próprio investido.

Considerando o pior preço de venda (R\$60,00/saca), o agricultor teria rentabilidade negativa sobre o capital próprio de 21,9%, o equivalente a um prejuízo de R\$650.373,30. Se o preço do cereal alcançasse o maior patamar possível (R\$75,00), a rentabilidade sobre o capital investido chegaria a 23,6%, o equivalente a R\$699.626,70, o maior lucro dentre os seis cenários considerados neste trabalho.

No modelo de negócio do Cenário 5 o investimento foi dividido em duas partes, metade com crédito bancário, metade com o capital próprio; foi utilizado *hedge* com venda no mercado a termo, garantindo um valor mínimo pelo preço do milho que será colhido. Com isso, os juros também compunham o custo de produção do cereal, e o *hedge* iria segurar o produtor contra possíveis variações negativas no preço.

Conforme pode ser observado na Tabela 3, o custo de produção total foi de R\$67,23 por saca, dos quais R\$1,23 representam o valor de juros pagos por saca, que totalizou R\$110.373,25 no período. Para esse cenário foi considerado que o cereal fosse vendido no mercado a termo por R\$72,00/saca, com data de exercício em 120 dias à frente, o que permitiu ao produtor um lucro líquido de R\$4,77 por saca, o equivalente à rentabilidade sobre o capital próprio de 14,47% no negócio.

Tabela 3. Estrutura operacional para o Cenário 5

Item	Unidade	Valor
Produção	Saca	90.000
Custo de produção	Reais/saca	66,00
Capital de terceiros	Percentual	50,00
Valor financiado	Reais	2.970.000,00
Taxa de juros	Percentual	3,66
Capital próprio	Percentual	50,00
Valor do capital próprio	Reais	2.970.000,00
Valor dos juros	Reais	110.373,25
Custo total	Reais/Saca	67,23
Investimento total	Reais	6.050.373,25
Venda a termo	Reais/Saca	72,00
Receita total	Reais	6.480.000,00
Lucro	Reais	429.626,75
Rentabilidade sobre o investimento	Percentual	7,10%
Rentabilidade sobre o capital próprio	Percentual	14,47%

Fonte: Elaborada pelo autor.

No **Cenário 5**, o produtor consegue iniciar a atividade com capital de terceiros e eliminar o risco de oscilação de preços, permitindo com que ele impulse os seus resultados de maneira segura, agindo de maneira conservador. No entanto, se o valor da saca de milho ultrapassar o valor acordado previamente no contrato, o produtor não irá conseguir vender no melhor preço do mercado, sendo limitado a R\$72,00 por saca, eliminando o risco de prejuízo, mas limitando os lucros.

Para o **Cenário 6** foi considerado o uso de capital de terceiros com a proporção de 50% do montante total investido e com *hedge* no mercado de opções. Essa estratégia protege toda a produção contra a queda nos preços, devido à compra do direito de venda mínima de R\$72,00/saca. Nesse cenário o prêmio pago pela opção de venda e os juros decorrentes do financiamento bancário impactaram o custo de produção do milho, que totalizou R\$69,23/saca. Devido à realização do *hedge*, em nenhum dos possíveis preços de venda do cereal haveria prejuízo para o produtor, nem mesmo se o preço de venda ficasse abaixo do custo de produção, pois quando o resultado da venda à vista é negativo, o resultado do *hedge* é positivo e faz com que o resultado mínimo seja de R\$249.626,70, o equivalente à rentabilidade mínima de 8,4% sobre o capital próprio investido, conforme pode ser observado na Figura 2.

Nesse cenário o produtor garante rentabilidade satisfatória sobre o capital próprio investido e elimina o risco de prejuízo, caso o preço de venda do produto esteja muito baixo.

Tabela 4. Estrutura operacional para o Cenário 6

Item	Unidade	Valor
Produção	Saca	90.000
Custo de produção	Reais/saca	66,00
Capital de terceiros	Percentual	50,00
Valor financiado	Reais	2.970.000,00
Taxa de juros	Percentual	3,66
Capital próprio	Percentual	50,00
Valor do capital próprio	Reais	2.970.000,00
Valor dos juros	Reais	110.373,25
Preço de exercício	Reais	72,00
Prêmio pago pela opção de venda	Reais	2,00
Custo total (com juros e prêmio)	Reais/Saca	69,23
Valor do investimento (sem juros)	Reais	6.120.000,00
Valor do investimento (com juros)	Reais	6.230.373,25

Fonte: Elaborada pelo autor.

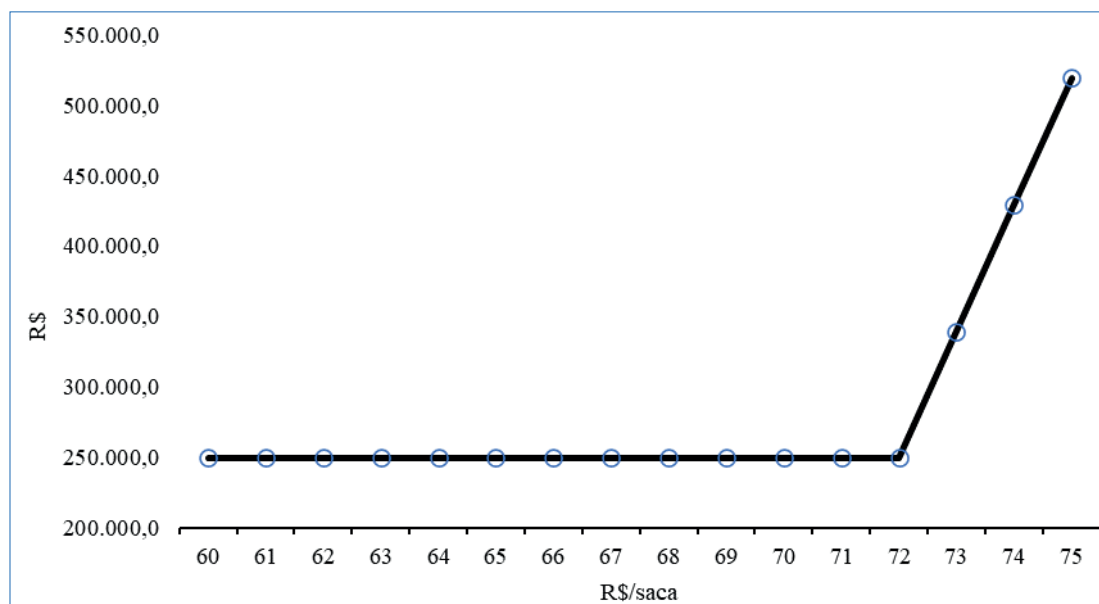


Figura 2. Possíveis lucros a serem obtidos de acordo com o valor de venda do milho no Cenário 6, considerando o modelo de negócio com o capital próprio e com a utilização de ferramentas de *hedge* no mercado de opções
 Fonte: Elaborada pelo autor.

A análise comparativa dos cenários mostrou que, nas situações em que não foram utilizados o *hedge* (1 e 4), o negócio se apresentou mais arriscado, principalmente quando ocorre a contratação de empréstimo de capital, como é o caso do Cenário 4. No entanto, esses mesmos cenários são os que possibilitam ao produtor a obtenção das maiores rentabilidades, ou seja, são cenários que trazem mais riscos ao agricultor, mas também são os que podem trazer maiores retornos, conforme pode ser analisado nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5. Comparativo de rentabilidade do investimento de acordo com os cenários propostos.

Cotação (R\$)	Cenário 1 (%)	Cenário 2 (%)	Cenário 3 (%)	Cenário 4 (%)	Cenário 5 (%)	Cenário 6 (%)
60,00	-9,1	9,1	5,9	-10,7	7,1	4,0
61,00	-7,6	9,1	5,9	-9,3	7,1	4,0
62,00	-6,1	9,1	5,9	-7,8	7,1	4,0
63,00	-4,5	9,1	5,9	-6,3	7,1	4,0
64,00	-3,0	9,1	5,9	-4,8	7,1	4,0
65,00	-1,5	9,1	5,9	-3,3	7,1	4,0
66,00	0,0	9,1	5,9	-1,8	7,1	4,0
67,00	1,5	9,1	5,9	-0,3	7,1	4,0
68,00	3,0	9,1	5,9	1,2	7,1	4,0
69,00	4,5	9,1	5,9	2,6	7,1	4,0
70,00	6,1	9,1	5,9	4,1	7,1	4,0
71,00	7,6	9,1	5,9	5,6	7,1	4,0
72,00	9,1	9,1	5,9	7,1	7,1	4,0
73,00	10,6	9,1	7,4	8,6	7,1	5,5
74,00	12,1	9,1	8,8	10,1	7,1	6,9
75,00	13,6	9,1	10,3	11,6	7,1	8,3

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 6. Comparativo de rentabilidade sobre o capital próprio nos cenários propostos.

Cotação (R\$)	Cenário 1 (%)	Cenário 2 (%)	Cenário 3 (%)	Cenário 4 (%)	Cenário 5 (%)	Cenário 6 (%)
60,00	-9,1	9,1	5,9	-21,9	14,5	8,4
61,00	-7,6	9,1	5,9	-18,9	14,5	8,4
62,00	-6,1	9,1	5,9	-15,8	14,5	8,4
63,00	-4,5	9,1	5,9	-12,8	14,5	8,4
64,00	-3,0	9,1	5,9	-9,8	14,5	8,4
65,00	-1,5	9,1	5,9	-6,7	14,5	8,4
66,00	0,0	9,1	5,9	-3,7	14,5	8,4
67,00	1,5	9,1	5,9	-0,7	14,5	8,4
68,00	3,0	9,1	5,9	2,3	14,5	8,4
69,00	4,5	9,1	5,9	5,4	14,5	8,4
70,00	6,1	9,1	5,9	8,4	14,5	8,4
71,00	7,6	9,1	5,9	11,4	14,5	8,4
72,00	9,1	9,1	5,9	14,5	14,5	8,4
73,00	10,6	9,1	7,4	17,5	14,5	11,4
74,00	12,1	9,1	8,8	20,5	14,5	14,5
75,00	13,6	9,1	10,3	23,6	14,5	17,5

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os cenários em que foram utilizadas ferramentas de gestão de risco (2, 3, 5 e 6) ofereciam mais segurança ao produtor, pois eliminavam a chance de ocorrer prejuízo na hora da venda do milho, mas também tinham potencial para reduzir possíveis ganhos. Apesar das incertezas e dos resultados que variam de acordo com a movimentação do mercado, o *hedge* demonstrou ser eficiente quanto à gestão da oscilação dos preços, assegurando a cobertura de todos os custos de produção, mesmo sem ampliar o faturamento^[11,12]. Portanto, essa estratégia é de grande importância para as pessoas que realizam a atividade de produção e comercialização de grãos e derivados^[13].

A análise dos resultados das simulações dos diferentes cenários possibilitou visualizar as vantagens e desvantagens de se utilizar o *hedge* no mercado a termo e de opções, utilizando o capital próprio e capital de terceiros (crédito bancário). Ao optar pela realização do *hedge* o produtor aumenta o seu custo e reconhece a possibilidade de menor lucro na atividade, em troca de uma garantia de preço de venda que traga uma rentabilidade positiva ao negócio. A aquisição de crédito através de capital de terceiros pode trazer maiores riscos à atividade, porém, impulsiona os resultados e traz mais rentabilidade sobre o capital próprio investido.

Diante do exposto, verificou-se que a utilização de ferramentas de *hedge* para garantir melhores preços de comercialização trazem benefícios ao agronegócio, no entanto, devem ser analisadas de acordo com cada situação e perfil do produtor, para definir a melhor estratégia para a safra a ser cultivada agrícolas através da variação das cotações durante o plantio e a colheita.

REFERÊNCIAS

- [1] Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). 2023. PIB do Agronegócio Brasileiro. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em: 20 abr. 2023.
- [2] Lima J. G.; Pozo O. V. C.; Freitas, R. R.; Mauri, G. N. Startups no agronegócio brasileiro: uma revisão sobre as potencialidades do setor. Brazilian Journal Of Production Engineering. 2017; 3(1): 107-121. Disponível em: https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/v3n1_10.
- [3] Zanella T. P. Leismann E. L. Abordagem da sustentabilidade nas cadeias de commodities do agronegócio brasileiro a partir de sites governamentais. Revista Metropolitana de Sustentabilidade – RMS. 2017; 7(2): 6-19. Disponível em: <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/view/938>
- [4] A Rede Nacional de Informações sobre o Investimento (RENAI). O setor de Agronegócio no Brasil: Histórico e Evolução do Agronegócio Brasileiro. 2015. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/sistemas_web/renai/public/arquivo/arc1273158100.pdf. Acesso em: 07 set. 2022
- [5] Calegari I. P.; Baigorri M. C.; Freire, F. S. Os derivativos agrícolas como uma ferramenta de gestão do risco de preço. Custos e @gronegócio Online. 2012; 8: Edição Especial: 2-21. Disponível em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/especialv8/Derivativos.pdf>.
- [6] Brender Filho R.; Callegaro G. Uso de *Hedge* no mercado da soja no Mato Grosso: análise das praças de Primavera do Leste e Sorriso. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente – Rama. 2022; 15(4): 1-19. DOI: [10.17765/2176-9168.2022v15n4e9856](https://doi.org/10.17765/2176-9168.2022v15n4e9856).
- [7] Liquitay L. M. P. Administre o risco de preços pecuários: um guia prático para o *hedge* de sucesso. Bebedouro/SP: Agrofatto; 2020.
- [8] Hull J. Options, futures, and other derivatives. 9ed. Porto Alegre: Brookman; 2016.
- [9] Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Planilhas de custo de produção – Milho. 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/itemlist/category/821-milho>. Acesso em: 15 out. 2022.
- [10] Valaski B.S. Dalchiavon F.C. Mercado de opções como alternativa de gestão do risco de preço para o sojicultor. Revista iPecege. 2018; 4:(4): 16-30. DOI: <https://doi.org/10.22167/r.ipecege.2018.4.16>.
- [11] Castro L.C.; Barboza F. Eficiência do mecanismo do contrato futuro de operações de *hedge* em derivativos agropecuários: um estudo sobre a cana-de-açúcar. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada. 2021; 15(2): 17-35. Disponível: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/rica/article/view/18043>.
- [12] Silva L.T. Faria A. F. G. Estatística como ferramenta para mitigar o risco de preço sobre o *hedge* de boi gordo. Revista iPecege. 2016; 2(1): 40-56. DOI: [10.22167/r.ipecege.2016.1.40](https://doi.org/10.22167/r.ipecege.2016.1.40).
- [13] Martins A.G. Aguiar D.R.D. Efetividade do *hedge* de soja em grão brasileira com contratos futuros de diferentes vencimentos na Chicago Board of Trade. Revista de Economia e Agronegócio. 2015; 2(4): 449-472. DOI: <https://doi.org/10.25070/rea.v2i4.43>.